

Rbraile: REA basado en reglas inteligentes para lectura braille

Rbraile: OER Based On Intelligent Rules For Reading Braille

Antonio Silva Sprock* Julio Cesar Ponce Gallegos**

Recibido: marzo-2014 / Aprobado: junio-2014

Resumen

El trabajo muestra el desarrollo de un Recurso Educativo Abierto, licenciado bajo Creative Commons, para la enseñanza de la lectura en braille. El sistema de lectoescritura braille se basa en una matriz de seis puntos dispuestos en dos columnas de tres puntos cada una, que combinados forman letras del alfabeto, signos de puntuación y números. Las personas con discapacidad visual deslizan las yemas de los dedos sobre las matrices, logrando determinar los símbolos, sin embargo, las personas sin discapacidad deben poder observar las matrices, determinar cada símbolo y así formar las palabras. El Recurso permite enseñar el braille a los docentes universitarios, de manera de facilitar la comunicación con sus discentes ciegos y posee comportamiento inteligente para guiar el aprendizaje del usuario de manera más eficiente. Fue desarrollado adaptando una metodología tecnopedagógica y herramientas de software libres.

Palabras clave: Sistema braille, Lectoescritura, Recurso Educativo Abierto, Guía Inteligente de Aprendizaje

Abstract

The work shows the development of an Open Educational Resource, licensed for Creative Commons, for the learning of the reading in braille. The literacy braille system is based on an array of six dots arranged in two parallel columns of three dots each, which combined together form letters of the alphabet, punctuation and numbers. People with visual disabilities slide the fingertips on matrices, achieving determine the symbols, however, people without disabilities should be able to observe the matrices, determine each symbol and form words. The OER teach Braille to university teaching, in order to facilitate communication with their blind learners. Additionally the OER for guiding possess intelligent user learning behavior more efficiently. In addition the system has to guide learning intelligent user behavior more efficiently. The Resource was developed by adapting a tecnopedagógic methodology and open source software tools.

Keywords: Braille System, literacy, Open Educational Resource, Intelligent Learning Guide

* Ingeniero de Sistemas. Ph.D. en Ciencias Gerenciales de la Universidad Internacional del Caribe. Profesor en la Escuela de Computación de la Universidad Central de Venezuela, Venezuela. Email: antonio.m.silva@ucv.ve

** Ingeniero de Sistemas Computacionales. Ph.D en Ciencias de la Computación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Es profesor en el Centro de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Email: jponce@correo.uaa.mx

1. INTRODUCCIÓN

La Organización de Naciones Unidas (ONU) durante la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, en diciembre de 2006 [1], reconoció las discapacidades desde una concepción de derechos humanos basada en el modelo social, y no el biológico o el rehabilitador.

Particularmente en Venezuela, todo un marco jurídico reconoce explícitamente los derechos de personas con discapacidad, constitucionalmente reconocido [2] y a través de la Ley para Personas con Discapacidad [3]. Este marco jurídico reconoce los derechos de igualdad de oportunidades, promueven la inclusión, el derecho a la educación, así como también la no discriminación para las personas con algún tipo de discapacidad.

Específicamente, relacionado al derecho a la educación, el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria de Venezuela (MPPEU), en el año 2007 dictó la Resolución 2.417, en la que se fijaron los "Lineamientos sobre el pleno ejercicio del derecho de las personas con discapacidad a una Educación Superior de calidad". En dicha Resolución, se recogen una serie de artículos que reglamentan la inclusión, integración y acceso de estudiantes con discapacidad a la educación universitaria [4]. Igualmente en otros países, específicamente en México, en el año 2005 se aprobó la Ley General de Personas con Discapacidad, la cual sirvió como antecedente de la "Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad" publicada en el 2011, en el documento DOF 30-05-2011, en dicha Ley se puede ver una serie de artículos y lineamientos para la inclusión, en integración de las personas con discapacidades al promover la igualdad de condiciones en la sociedad y el facilitar el acceso a diversos servicios entre los que se encuentra la Educación[5].

Según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela, del Censo de Población y Vivienda del 2011 [6] se obtuvo que en el país existen 454.997 personas con discapacidad visual, representando el

1,68% de la población. En México según las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), del Censo de Población y vivienda del 2010, se obtuvo que en el país existen 1.561.466 personas con discapacidad visual, representando el 1,27.% de la población[7].

La creación de universidades especiales para esta población es una idea poco factible y además excluyente, por lo que las Universidades públicas y privadas deben asumir la responsabilidad social de la inclusión de este tipo de estudiantes y crear políticas, programas y estrategias que faciliten el tránsito y favorezcan la culminación de los estudios profesionales de este grupo, para que avancen hacia una verdadera autonomía [8].

La Universidad Central de Venezuela (UCV), desde el año 1997 ha promovido los aspectos del ingreso, accesibilidad, integración y participación en las carreras universitarias, a personas con discapacidad, y desde 2009, cumpliendo el marco jurídico venezolano y ofreciendo servicios de cara a las necesidades del país, aprobó la Resolución 3.745 "Medidas de acción afirmativas para el ingreso de las personas con discapacidad a la educación universitaria", donde establece como política de ingreso, el reservar una cuota mínima equivalente al 1% del total de las plazas en cada Carrera a estudiantes con discapacidades, además de promover la equiparación de oportunidades que conlleven a la participación plena del estudiante, tanto en el ámbito académico como en el social, dentro de la Universidad, para lo cual es necesario destacar la importancia de los servicios de soporte o apoyo que hacen posible esa integración y desarrollo integral de los estudiantes con discapacidad [9].

La UCV reconoce que es importante ofrecer a los estudiantes apoyo individualizado, eficaz y pertinente en todas las instancias y servicios que conduzcan al pleno desarrollo de sus capacidades, con el objetivo de lograr un mejor desempeño y funcionamiento en los diferentes espacios de la vida del estudiante. Específicamente, la Universidad Central de Venezuela (UCV) tiene matriculados a 120 estudiantes

con alguna discapacidad, y en particular, a 26 con discapacidad visual total. De la Universidad Autónoma de Aguascalientes se desconoce el número total de estudiantes con discapacidad visual total.

2. EL PROBLEMA

Los estudiantes universitarios cursan en promedio 35 asignaturas durante sus estudios universitarios y en mucho de los casos reciben la formación de manos de igual número de docentes.

La totalidad de los estudiantes ciegos que estudian en la UCV ya conocen y utilizan el Sistema braille como método de lectura y escritura, sin embargo, casi la totalidad de sus docentes universitarios, lo desconoce. Particularmente, en la Escuela de Computación y en el Centro de Estudios Básicos de la UAA, ningún docente domina el Sistema braille, dificultando así la lectura de las asignaciones, tareas, apuntes y pruebas escritas de sus discentes. En los últimos años las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) complementan al Sistema braille, y permiten que las personas ciegas puedan ser usuarias, como todos los ciudadanos, de los más avanzados sistemas digitales de comunicación: Internet, correo electrónico, sistemas ofimáticos, telefonía móvil, etc., estrechando así la brecha digital que hace pocos años parecía insalvable. Hoy existen Sistemas hablados, traductores a lenguajes escritos e impresoras de braille, entre otros. Sin embargo, la UCV y la UAA no cuentan con estas tecnologías, y se presenta la necesidad de formar a los docentes en el Sistema braille, de manera de facilitar la comunicación con sus discentes ciegos.

3. EL SISTEMA BRAILLE

El braille es el Sistema de lectoescritura principalmente empleado por las personas ciegas y por las personas con discapacidad visual grave [10]. Fue

inventado por Louis Braille, nacido en 1809 en Francia. Braille, en un accidente doméstico, perdió la vista a los 3 años y a los 18 años ideó todo el Sistema braille.

El Sistema braille está compuesto de un alfabeto a base de puntos en relieve, dispuestos en una matriz o celdilla de seis puntos dispuestos en dos columnas paralelas de tres puntos cada una (llamada generador), los cuales, combinados entre sí, forman todas las letras del alfabeto, los signos de puntuación y los números, así como el espacio en blanco para separar palabras (matriz sin puntos) y que además son fáciles de abarcar al deslizar por los mismos las yemas de los dedos [11]. La Figura 1 muestra el Generador Braille.

Figura 1: Generador Braille [9].



La combinación de los seis puntos permite obtener 64 combinaciones diferentes, incluyendo la que no tiene ningún punto, que se utiliza como espacio en blanco para separar palabras, números, etc. La presencia o ausencia de puntos determina de qué letra se trata. La Figura 2 muestra el alfabeto braille y signos ortográficos.

También se representan los números en braille, y para ellos se utilizan dos generadores juntos, el primero indica que se trata de un número el que le sigue. En la Figura 3 podemos ver los símbolos numéricos.

De igual forma, se utilizan símbolos para indicar mayúsculas, minúsculas y lengua gótica, griega y latina. La Figura 4 muestra los símbolos.

Figura 2: Alfabeto braille y signos ortográficos del español [9].

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|------|-----|------|------|-------|------|------|-------|------|---------|-------|
| a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 12 | 14 | 145 | 15 | 124 | 1245 | 125 | 24 | 245 | 13 | 123 | 134 | 1345 | 135 |
| p | q | r | s | t | u | v | x | y | z | ü | ñ | w | ç | á |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1234 | 12345 | 1235 | 234 | 2345 | 136 | 1236 | 1346 | 13456 | 1345 | 1245 | 12456 | 2456 | 12346 | 12356 |
| é | í | ó | ú | , | ; | : | . | ¿? | ¡! | _ | () | « » | Espacio | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 2346 | 34 | 346 | 22456 | 2 | 23 | 24 | 3 | 26 | 235 | 36 | 126 | 346 | 236 | 0 |

Figura 3: Representación numérica en braille [9].

| | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |
| 3456 1 | 3456 2 | 3456 14 | 3456 145 | 3456 15 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| | | | | |
| 3456 124 | 3456 1245 | 3456 125 | 3456 24 | 3456 245 |

Figura 4: Representación de mayúsculas, minúsculas y lengua gótica, griega y latina [9].

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Minúscula latina | Mayúscula latina | Minúscula Latina cursiva | Mayúscula Latina cursiva | Minúscula gótica |
| | | | | |
| 5 | 46 | 35 | 35 46 | 6 |
| Mayúscula gótica | Minúscula griega | Mayúscula griega | Línea en mayúscula | Símbolo de número |
| | | | | |
| 56 | 4 | 45 | 46 46 | 3456 |

4. RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS

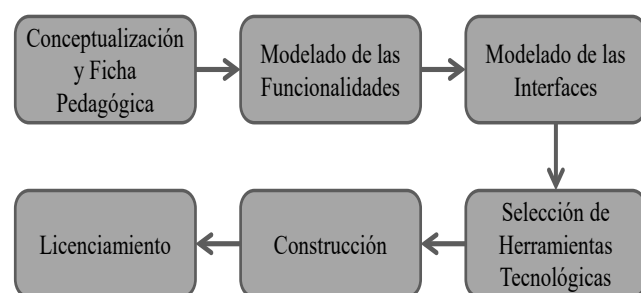
Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son recursos destinados para la enseñanza y el aprendizaje que se encuentran disponibles públicamente y licenciados bajo esquemas que protegen la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública, gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Los REA pueden ser cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, video, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento [12].

Un REA inteligente responde a necesidades del usuario cambiando su estado, contenido o presentación. Pueden ser adaptables, interactivos o ambos [13].

5. LA PROPUESTA

Se desarrolló un Sistema basado en un REA inteligente que puede ir adaptando las actividades instruccionales y los contenidos de acuerdo al ritmo de aprendizaje de los usuarios, La metodología utilizada fue una adaptación de la Metodología Tecnopedagógica de desarrollo de Objetos de Aprendizaje Abiertos [14]. La Figura 5 muestra la adaptación de la Metodología.

Figura 5: Metodología utilizada [14].



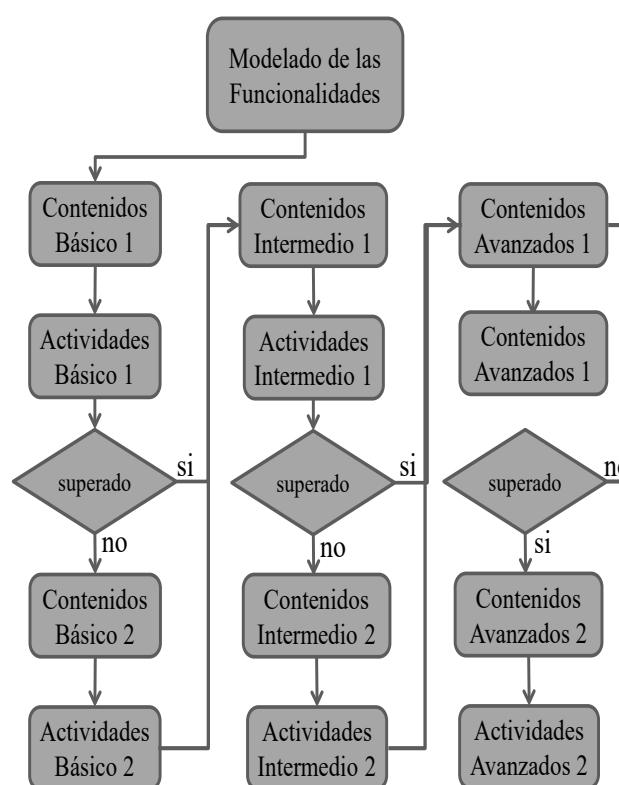
El paso 2 de la metodología, es el Modelado de las Funcionalidades. En este trabajo estas funcionalidades fueron catalogadas en tres niveles (básico, intermedio y avanzado), y el REA toma decisiones de acuerdo al grado de aprendizaje del usuario,

utilizando una combinación de marcos para representar el conocimiento asociado al aprendizaje del usuario y unas reglas de producción del tipo:

*Si usuario.pregunta.lograda = verdadero, entonces
 usuario.contenido.proximo_nivel = verdadero,
 else
 usuario.contenido.mismo_nivel = verdadero;*

La Figura 6 muestra un recorrido de aprendizaje sobre el que el Recurso decidirá la ruta de aprendizaje, mostrando la ruta Básica, Intermedia y Avanzada.

Figura 6: Recorrido de aprendizaje en el REA.



Fuente: elaboración propia.

El conocimiento y actividades Básicas están referidos a: generador de símbolos y la generación de símbolos del alfabeto braille, el conocimiento intermedias referido a la simbología de números, y estilos, y el conocimiento avanzado a simbología matemática.

Las herramientas utilizadas fueron: Software ExeLearning para la creación de contenidos, generados en HTML, se incorporaron CCS para el manejo de estilos, Javascript para la generación de reglas de producción, junto a PHP, y MySQL para gestionar preguntas y los marcos con el conocimiento involucrado. El servidor web utilizado para gestionar PHP fue APACHE. APACHE, MySQL y PHP estaban incorporados al servidor XAMPP.

El Recurso desarrollado tiene la posibilidad de ejecutarse desde dispositivos móviles y computadores sin dependen de software propietario instalado para su funcionamiento, únicamente es necesario poseer un navegador Web para visualizar la herramienta.

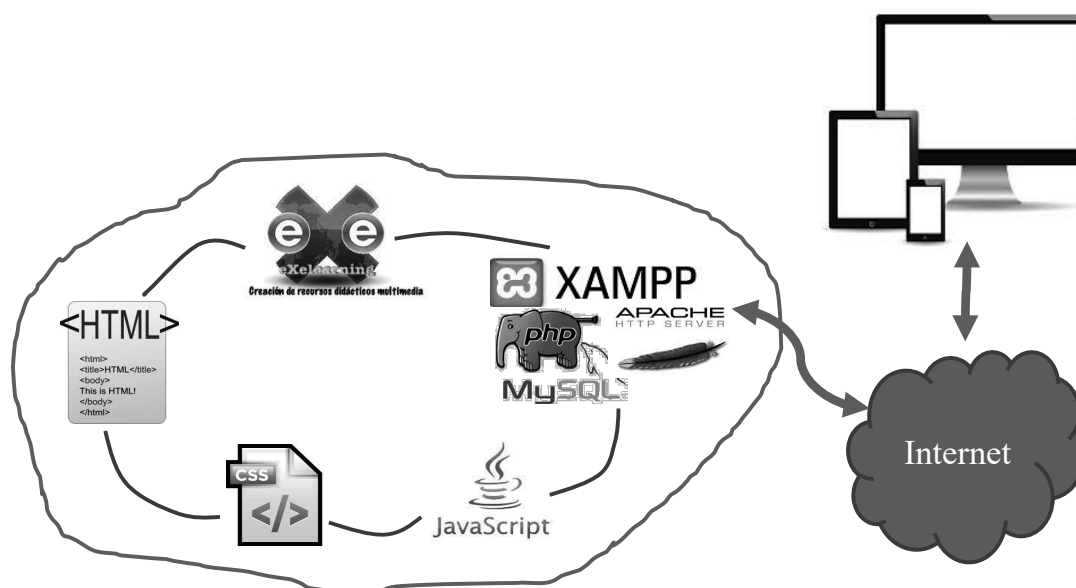
La Figura 7 muestra las herramientas utilizadas y la arquitectura del REA.

6. RESULTADOS

Se desarrolló un Recurso Educativo Abierto Inteligente para la enseñanza del sistema de lectoescritura braille, licenciado bajo Creative Commons Venezuela [15], específicamente la licencia CC:BY-NC-SA, que permite a otros, modificar y ampliar el recurso para fines no comerciales, siempre y cuando se otorgue crédito a su autor y la licencia de las nuevas obras creadas a partir de la original posean iguales términos y condiciones a la licencia original.

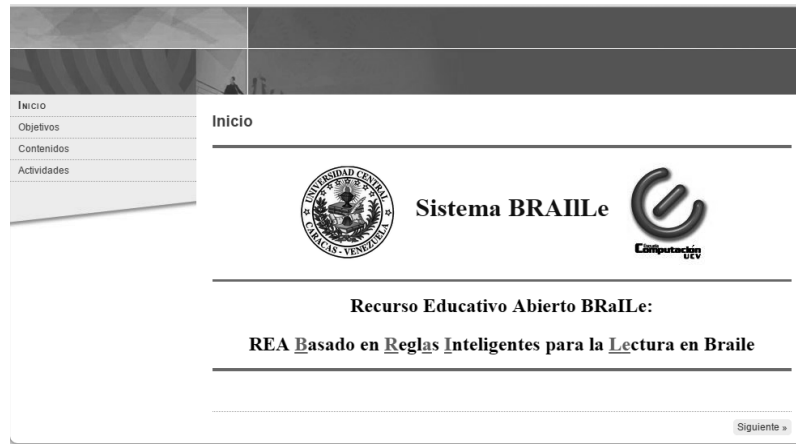
La Figura 8 muestra la interfaz inicial del Recurso. A la izquierda se muestra el menú del REA, donde se observa las secciones de Objetivos, Contenidos y Actividades.

Figura 7: Herramientas utilizadas y arquitectura del REA.



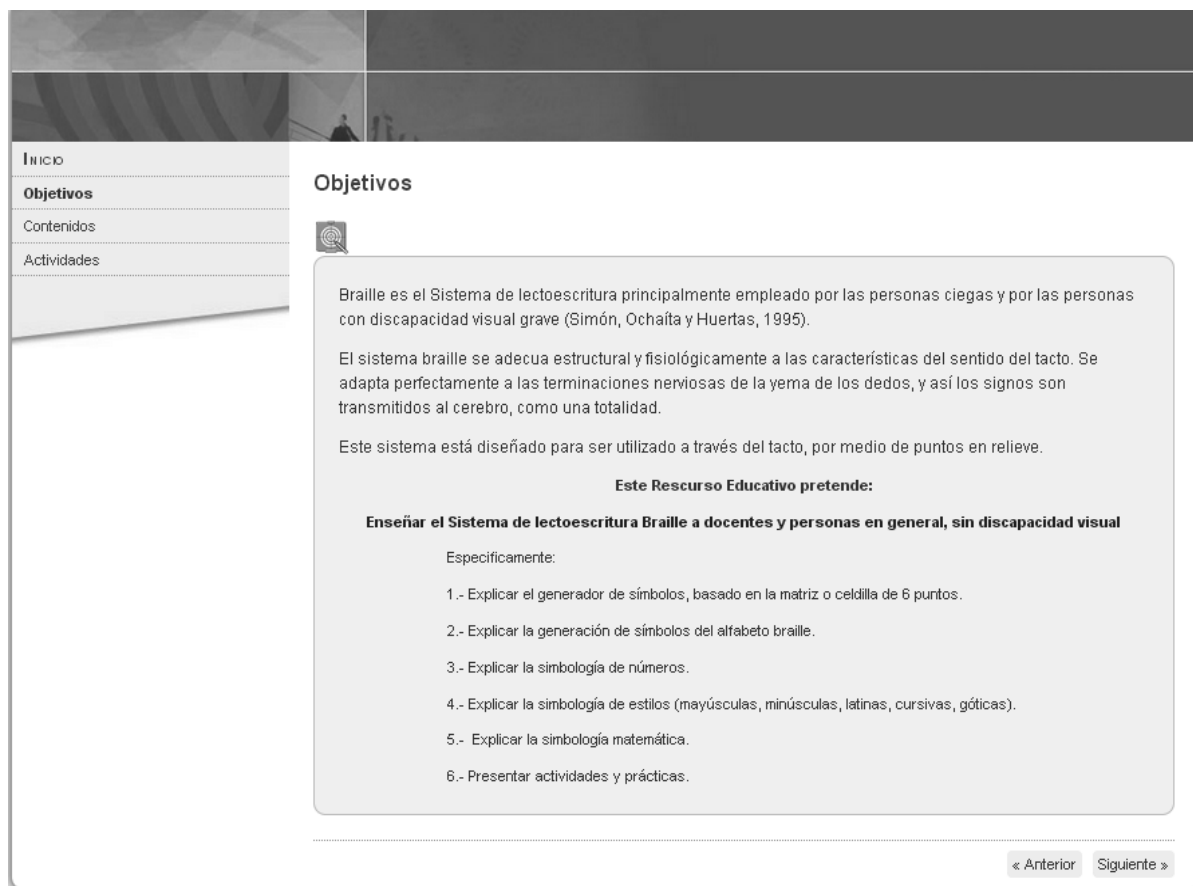
Fuente: elaboración propia.

Figura 8: Interfaz inicial del REA.



Fuente: elaboración propia.

Figura 9: Objetivo general y específicos del REA.



Fuente: Elaboración propia, con base en la información recolectada.

Los objetivos del REA, se muestran a través de la interfaz, donde se explica brevemente que pretende el Sistema y el Recurso incluido en este. Específicamente, Objetivo General: Enseñar el Sistema de lectoescritura braille a docentes y personas en general, sin discapacidad visual.

Objetivos Específicos:

1. Explicar el generador de símbolos, basado en la matriz o celdilla de 6 puntos.
2. Explicar la generación de símbolos del alfabeto braille.
3. Explicar la simbología de números.
4. Explicar la simbología de estilos (mayúsculas, minúsculas, latinas, cursivas, góticas).
5. Explicar la simbología matemática.
6. Presentar actividades y prácticas.

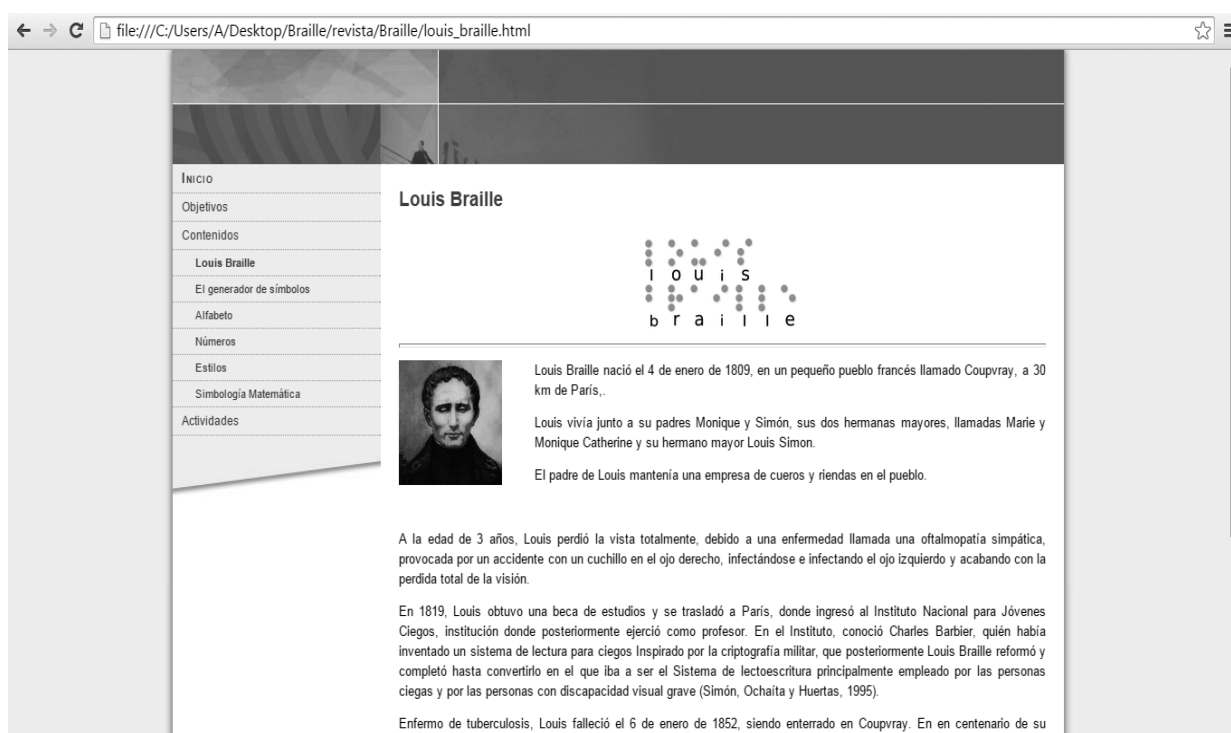
La Figura 9 muestra los objetivos general y específicos del REA.

Una vez que se ingresa al REA, se puede navegar a la sección de Contenidos, donde se encuentran los recorridos de aprendizaje indicados previamente. En cada uno de ellos tendremos 3 niveles de dificultad o profundidad del conocimiento.

La Figura 10 muestra el primer contenido introductorio y la Figura 11 muestra parte del contenido estructurado en el REA.

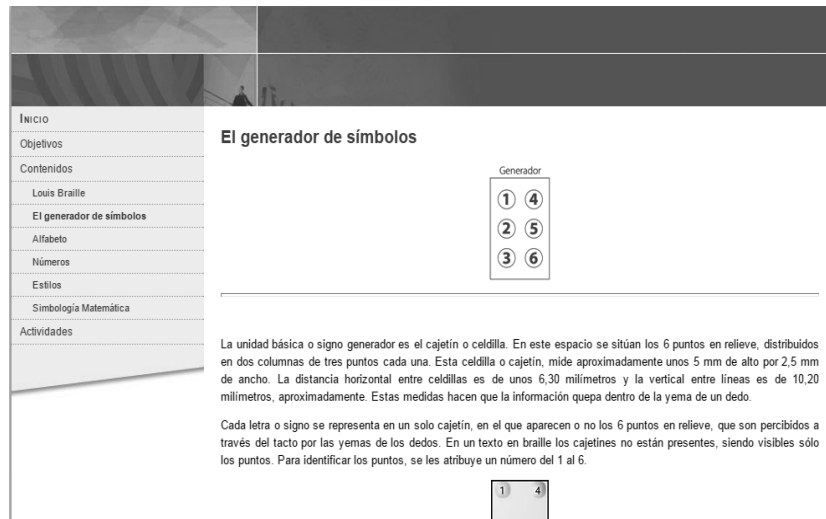
En cada nivel se realizan Actividades entre ellas completar huecos, verdadero y falso, ordenar palabras, etc. La Figura 12 muestra algunas de ellas.

Figura 10: Contenido introductorio del REA.



Fuente: elaboración propia.

Figura 11: Contenido del REA.



Fuente: elaboración propia.

Figura 5: Análisis clúster con relación a actores impulsores.



Fuente: elaboración propia.

7. CONCLUSIÓN

Se desarrolló un Recurso Educativo Abierto Inteligente para la Lectura en braille, llamado “RBraille: REA Basado en Reglas Inteligentes para Lectura Braille”, como herramienta de enseñanza del Sistema de lectoescritura braille a docentes y personas en general, sin discapacidad visual.

Existen múltiples sistemas de apoyo a las personas con discapacidad visual, y en su mayoría los estudiantes que ingresan a la UCV con discapacidad visual total, dominan el sistema de lectoescritura braille, sin embargo, la gran mayoría de profesores no conocen o no dominan el sistema braille.

A la escuela de computación han ingresado 2 estudiantes y ninguno de los profesores está preparados para interactuar de forma escrita con sus discentes ciegos.

Las tecnologías empleadas para el desarrollo del REA son libres y la herramienta fue licenciada bajo Creative Commons Venezuela, específicamente la licencia CC: BY-NC-SA.

Se plantea incluir reglas difusas que perfeccionen el seguimiento del aprendizaje, así como enriquecer el banco de actividades para mejorar las rutas de aprendizaje.

8. REFERENCIAS

- [1] Resolución de la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, 2006. 10 de junio de 2014 [En línea] Disponible en: <http://www.un.org/spanish/disabilities>.
- [2] Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Asamblea Nacional, Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.908, 1999.
- [3] Ley para las personas con discapacidad. Asamblea Nacional, Gaceta Oficial N° 38.598, 2006.
- [4] Lineamientos sobre el pleno ejercicio del derecho de las personas con discapacidad a una Educación Superior de calidad, Resolución 2.417 del MPPEU. Gaceta Oficial n° 38.731, 2007.
- [5] Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Diario Oficial de la Federación DOF 30-05-2011, 2011.
- [6] Personas según discapacidad visual. Instituto Nacional de Estadística de la República Bolivariana de Venezuela: Boletín estadístico 2011, mayo de 2014, [En línea] Disponible en: http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/xls/CuadrosResumenCenso2011/MunicipiosParroquias/Discapacidad_Visual.xlsx.
- [7] Personas con discapacidad visual. Instituto Nacional de Geografía y Estadística de la República de México. Boletín estadístico 2010, marzo de 2015, [En línea] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27303&s=est>.
- [8] S. Aquino, V. García y J. Izquierdo (2012). “La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior. Un estudio de caso”. Sinéctica, 39. ITESO.
- [9] UCV avanza hacia la inclusión de personas con discapacidad. UCV Noticias 2013,. 2 de febrero de 2014. [En línea] Disponible en: <http://ucvnoticias.ucv.ve/?p=23034>.
- [10] C. Simón, F. Ochaíta, y J. Huertas, “The Braille system: Principles for teaching-learning”. Comunicación, Lenguaje y Educación. N° 28, 1995, pp. 91-102. [En línea] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2941799>.
- [11] Sistema Braille. La Llave del Conocimiento. Organización Nacional de Ciegos Españoles 2009,. 30 de enero de 2014, [En línea] Disponible en: <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/braille/documentos/Folleto-SistemaBraille.pdf>.
- [12] D. Atkins, J. Brown y A. Hammond, “Report to The William and Flora Hewlett Foundation” (February 2007); pp.4. 20 de febrero de 2014, [En línea] Disponible en: <http://www.hewlett.org/programs/education-program/open-educational-resources>.

- [13] A. El Saddik, S. Shirmohammadi, N. Georganas y R. Steinmetz, "JASMINE: Java Application Sharing in Multiuser INteractive Environments". Proceedings of IDMS '2000 (Enschede, Netherlands, 2000), Springer, pp.214-226.
- [14] Y. Hernández, y A. Silva Sprock, "Una Metodología Tecnopedagógica para la Construcción Ágil de Objetos de Aprendizaje Web". Revista Opción. Universidad del Zulia. Vol.29, N°70, Pp. 66-85. ISSN: 1012-1587, 2013. [En línea] Disponible en: <http://200.74.222.178/index.php/opcion/article/view/6602/6590>.
- [15] Licencias Creative Commons Venezuela, Creative Commons Venezuela, 2013. 2 de diciembre de 2013 [En línea] Disponible en: <http://creativecommonsvenezuela.org.ve>.